

**PERENCANAAN JEMBATAN *COMPOSITE GIRDER*
YABANDA – JAYAPURA, PAPUA**

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Oleh :
RIVANDI OKBERTUS ANGRIANTO
NPM : 07 02 12789



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, NOVEMBER 2012**

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

PERENCANAAN JEMBATAN *COMPOSITE GIRDER*
YABANDA – JAYAPURA, PAPUA

Oleh :

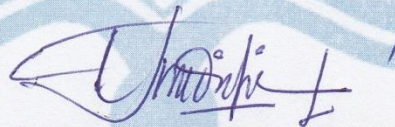
RIVANDI OKBERTUS ANGRIANTO

NPM : 07 02 12789

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 19 Oktober 2012

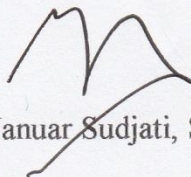
Pembimbing



(Ir. JF. Soandrijanie Linggo. M.T.)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(J. Januar Sudjati, S.T., M.T.)

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

PERENCANAAN JEMBATAN *COMPOSITE GIRDER*

YABANDA – JAYAPURA, PAPUA



Oleh

RIVANDI OKBERTUS ANGRIANTO

NPM : 07 02 12789

Telah diuji dan disetujui

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua : Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.

19/10-2012

Anggota : Ir. Y. Hendra Suryadharma, M.T.

19.10.2012

Anggota : F.X. Pranoto dirhan, S.T.

19/10-12

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa

Tugas Akhir dengan judul :

PERENCANAAN JEMBATAN *COMPOSITE GIRDER*

YABANDA – JAYAPURA, PAPUA

benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 17 Oktober 2012

Yang membuat pernyataan



(Rivandi Okbertus Angrianto)

KATA HANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan penyertaan dan kasih karunia-Nya sehingga penulis telah menyelesaikan tugas akhir dengan judul **PERENCANAAN JEMBATAN *COMPOSITE GIRDER* YABANDA – JAYAPURA, PAPUA**. Tugas akhir ini merupakan syarat untuk menyelesaikan Program Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Jembatan merupakan sebuah struktur yang dibangun melewati suatu rintangan yang berada lebih rendah. Rintangan – rintangan tersebut dapat berupa jurang, lembah jalanan, rel kereta api, sungai, badan air, atau rintangan fisikal lainnya. Tujuan jembatan adalah untuk membuat jalan bagi orang atau kendaraan melewati sebuah rintangan.

Pada tugas akhir ini, penulis merancang jembatan dengan menggunakan struktur baja dan beton dengan total panjang 60 meter. jembatan dirancang menjadi 6 buah bentang dengan panjang bentang yang sama panjang yakni 10 meter. plat lantai yang digunakan penulis dalam perencanaan jembatan setebal 280 cm dengan perkerasan aspal 5 cm. pembebanan jembatan menggunakan metode Pembebanan untuk Jembatan (RSNI T – 02 – 2005). Analisis kekuatan struktur berdasarkan beban – beban yang bereaksi pada struktur jembatan.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin selesai tanpa bantuan yang telah diberikan oleh berbagai pihak. Jadi dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T., selaku Ketua Program Kekhususan Transportasi Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan juga sebagai Dosen Pembimbing penulis,
2. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik, mengajar, dan membagi ilmunya kepada penulis,

3. Kepada orang tua tercinta, keluarga besar Angrianto, keluarga besar Thie, dan keluarga besar Tjua yang selalu memberikan nasihat, motivasi, perhatian, kasih, dan doa demi kesuksesan penulis.
4. Kepada teman teman seperjuangan Ega kharisma dan Tophan setiadi juga teman teman angkatan 2007 dan 2008 yang telah membantu kesuksesan penulis selama masa perkuliahan.
5. Kepada istri tercinta yang selalu mendukung hingga akhir penulisan ini *Je t'aime*.
6. Juga kepada siapa saja yang telah membantu penulis agar mencapai kesuksesan ini terima kasih semuanya.

Akhir kata dengan berkat dan rahmat-Nya, semoga segala bantuan, bimbing dan kebaikan yang telah penulis peroleh akan mendapat imbalan pahala dan berkat dari Tuhan yang Maha Esa

Yogyakarta, 27 November 2012

Penulis

Rivandi Okbertus Angrianto

NPM : 07 02 12789

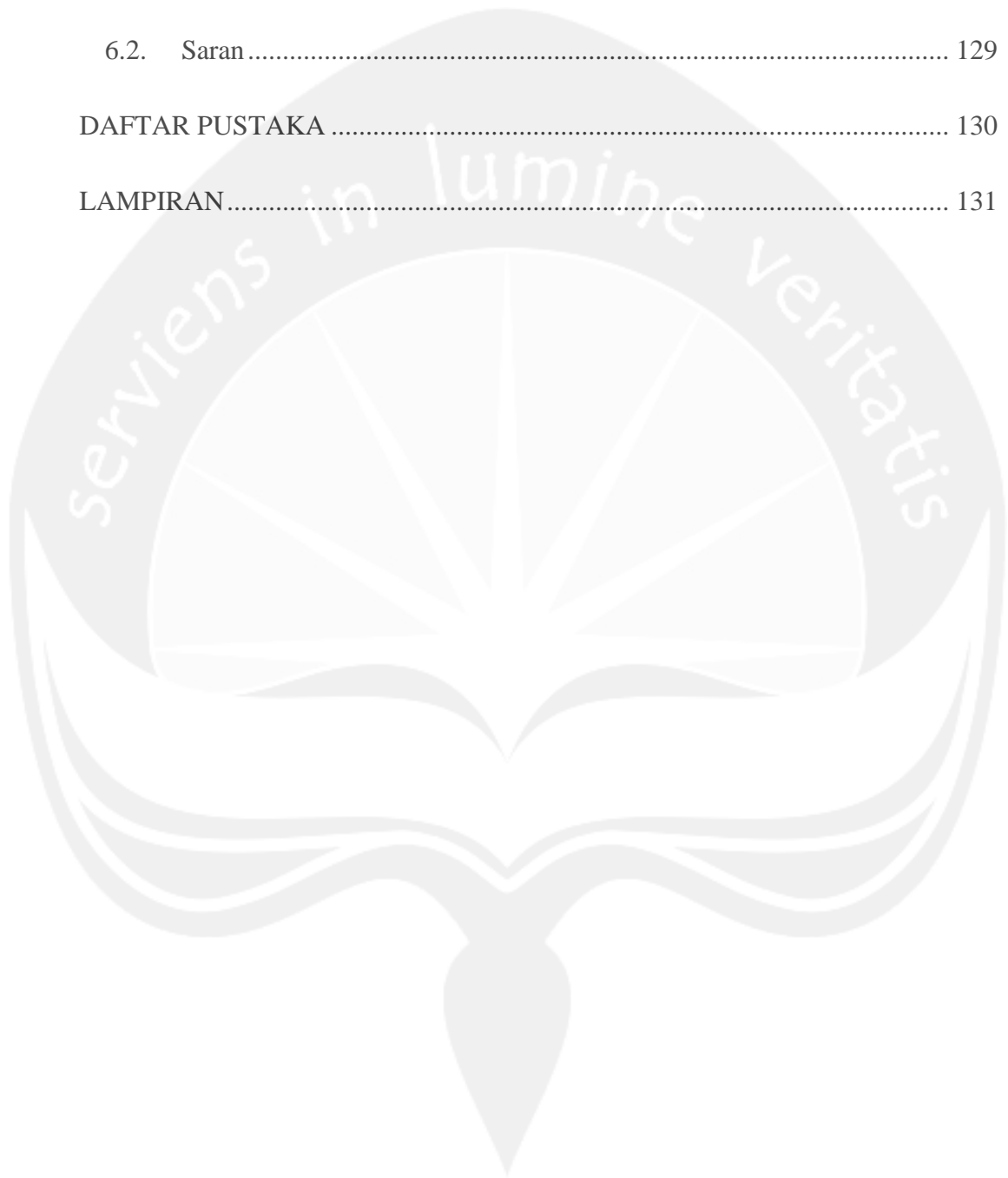
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA HANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
INTISARI.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Keaslian Tugas Akhir.....	4
1.5 Tujuan Tugas Akhir.....	4
1.6 Manfaat Tugas Akhir.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Umum.....	5
2.2. Komponen Jembatan	5
2.3. Bentuk dan Tipe Jembatan	9

2.4.	Bagian-Bagian Jembatan.....	11
2.5.	Peraturan-Peraturan Perancangan Jembatan.....	11
2.6.	Beban Jembatan.....	13
2.7.	Hasil Penelitian.....	14
BAB III LANDASAN TEORI.....		16
3.1.	Pembebanan Jembatan	16
3.2.	Perancangan Stuktur Atas	22
BAB IV METODOLOGI PERENCANAAN.....		47
4.1.	Cara Memperoleh Data	47
4.2.	Metoda Pengolahan Data.....	47
4.3.	Dasar-dasar Perencanaan.....	48
4.4.	Tahapan Perencanaan	48
BAB V PERENCANAAN STRUKTUR ATAS		50
5.1.	Perencanaan Dimensi Awal Struktur Atas Jembatan	50
5.2.	Perencanaan Tiang Sandaran.....	51
5.2.1.	Penulangan tiang sandaran.....	53
5.2.2.	Check kapasitas momen sandaran.....	56
5.3.3.	Perencanaan tulangan geser	58
5.3.	Perencanaan Lantai Kantilever.....	60
5.3.1.	Perhitungan momen lentur	62

5.3.2.	Penulangan plat kantilever	68
5.3.3.	Check kapasitas momen	71
5.3.4.	Gaya geser	71
5.4.	Perencanaan Lantai Kendaraan	74
5.4.1.	Perencanaan pembebanan lantai kendaraan	74
5.4.2.	Momen – momen pada plat lantai jembatan	78
5.4.3.	Kombinasi beban.....	82
5.4.4.	Perencanaan penulangan plat lantai kendaraan.....	83
5.4.5	Kontrol lendutan.....	90
5.5.	Perencanaan Plat Injak	96
5.5.1.	Perencanaan arah melintang jembatan	96
5.5.2.	Perencanaan arah memanjang jembatan	100
5.6.	Perencanaan gelagar	104
5.6.1.	Data – data yang digunakan	104
5.6.2.	<i>Section properties</i> sebelum komposit	105
5.6.3.	<i>Section properties</i> setelah komposit.....	107
5.6.4.	Beban pada girder komposit.....	109
5.6.5.	Tegangan pada girder komposit.....	115
5.6.8.	Perhitungan <i>shear connector</i>	122
5.6.8.	Perhitungan sambungan baut	123

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	128
6.1. Kesimpulan.....	128
6.2. Saran	129
DAFTAR PUSTAKA	130
LAMPIRAN.....	131



DAFTAR TABEL

No	No Tabel	Nama Tabel	Halaman
1	3.1	Jumlah Jalur Lalu Lintas	17
2	3.2	Koefisien Reduksi Momen, $r m$	27
3	3.3	Beban Geser Horisontal yang Diijinkan untuk Satu Alat Penyambung	41
4	5.1	Perhitungan Volume	62-63
5	5.2	Perhitungan Jarak Beban Ketitik Berat	65-66
6	5.3	Perhitungan Beban Pada Kantilever	66-67
7	5.4	Rekapitulasi Momen	82
8	5.5	Kombinasi Pembebanan 1	83
9	5.6	Kombinasi Pembebanan 2	83
10	5.7	Berat Sendiri Girder	110
11	5.8	Beban Mati Tambahan	110
12	5.9	Perhitungan Tegangan pada Girder	116
13	5.10	Kombinasi 1	116
14	5.11	Kombinasi 2	117
15	5.12	Kombinasi 3	117
16	5.13	Kombinasi 4	118
17	5.14	Perhitungan Lendutan Maksimum	119
18	5.15	Perhitungan Kombinasi Lendutan	119
19	5.16	Gaya Geser Maksimum	120
20	5.17	Kombinasi – 1	120
21	5.18	Kombinasi – 2	120
22	5.19	Kombinasi – 3	121
23	5.20	Kombinasi – 4	121
24	5.21	Gaya Geser Maksimum Rencana	121-122

DAFTAR GAMBAR

No	No Gambar	Nama Gambar	Halaman
1	1.1	Jembatan <i>Truss Span</i> dan <i>confensional</i> Kali Yabanda	3
2	3.1	Ketentuan Beban T yang Dikerjakan pada Jembatan jalan Raya	18
3	3.2	Distribusi Beban D yang Bekerja pada Jembatan	19
4	3.3	Beban D Arah Melintang	20
5	3.4	Bidang Beban Roda dan Penyebaran Beban	24
6	3.5	Kombinasi Perletakan Sisi Plat dan Faktor Koreksinya (f_1)	25
7	3.6	Balok Ditumpu Sederhana	28
8	3.7	Lentur Balok Sederhana	29
9	3.8	Lendutan pada Balok	31
10	3.9	Beberapa Jenis Penampang <i>Stud</i>	33
11	3.10	Perencanaan Lebar Efektif	35
12	3.11	Akibat Beban Merata q	38
13	3.12	Akibat Beban Terpusat	39
14	3.13	Sambungan <i>Lap Joint</i>	44
15	3.14	Sambungan <i>Butt Joint</i>	45
16	3.15	Sambungan dengan 1 Irisan	45
17	3.16	Sambungan dengan 2 Irisan	45

No	No Gambar	Nama Gambar	Halaman
18	4.1	Bagan Alir Perencanaan Jembatan	49
19	5.1	Penampang Melintang Jembatan	50
20	5.2	Trotoar dan Tiang Sandaran	51
21	5.3	Gaya Yang Bekerja Pada Tiang Sandaran	53
22	5.4	Bentuk Tiang Sandaran dan Plat Kantilever	54
23	5.5	Penulangan Tiang Sandaran	60
24	5.6	Pembagian Berat Pada Tiang Sandaran dan Plat	61
25		Kantilever	
	5.7	Batas Sumbu X	64
26	5.8	Batas Sumbu Y	64
27	5.9	Letak Titik Berat	65
28	5.10	Letak Titik Berat Segitiga dan Segiempat	5
29	5.11	Pembagian Berat Pada Tiang Sandaran dan Plat	72
30		Kantilever	
	5.12	Enulangan Plat kantilever	74
31	5.13	Denah Plat Lantai	74
32	5.14	Beban Truk “T”	76
33	5.15	Beban Angin	77
34	5.16	Koefisien Momen Tumpuan dan Lapangan	79
35	5.17	Diagram Koefisien Momen akibat Beban Sendiri	79
36	5.18	Diagram Koefisien Momen akibat Beban Mati	80
37	5.19	Diagram Koefisien momen akibat Beban Truk	80

No	No Gambar	Nama Gambar	Halaman
38	5.20	Diagram Koefisien Momen akibat Beban Angin	81
39	5.21	Diagram Koefisien Momen akibat Temperatur	82
40	5.22	Penyebaran Beban Roda	94
41	5.23	Penulangan Plat	96
42	5.24	Beban Roda Kendaraan Arah Melintang	97
43	5.25	Beban Roda Kendaraan Arah memanjang	101
44	5.26	Profil WF 1200 x 400 x 16 x 32	105
45	5.27	<i>Section Properties</i> Setelah Komposit	109
46	5.28	Beban Lajur D	111
47	5.29	Gaya Rem	112
48	5.30	Beban Angin	113
49	5.31	Gaya Gempa	114

INTISARI

PERENCANAAN JEMBATAN *COMPOSITE GIRDER* YABANDA – JAYAPURA, PAPUA, Rivandi Okbertus Angrianto, NPM. 07 02 12789, PPS Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada umumnya tipe jembatan berupa konvensional, *truss span*, *composite* dan *cable stayed*. Jembatan Yabanda – Jayapura awalnya adalah jembatan tipe *truss span* dengan panjang 60 m yang menghubungkan wilayah Merauke – Jayapura. Dikarenakan harga baja dan perawatan baja yang mahal, maka dicoba perencanaan jembatan *composite girder* yang kemungkinan dapat memperkecil total pekerjaan jembatan. Dengan tipe *composite girder* ini diharapkan nantinya bisa menjadi pembanding untuk perencanaan jembatan yang akan datang.

Pada perencanaan ini akan dilakukan analisis beban meliputi : berat sendiri, beban mati tambahan (berat aspal dana genangan air hujan), beban jalur “D”, beban hidup pedestrian, beban “T”, gaya rem, beban angin, pengaruh temperatur dan beban gempa. Metode pembebanan mengacu pada Standar Pembebanan Untuk Jembatan RSNI T-02-2005 dan Tata Cara Perhitungan Struktur beton Untuk Jembatan RSNI T-12-2004.

Dari hasil perencanaan diperoleh tiang sandaran dengan tinggi 95 cm dengan menggunakan tulangan pokok 4D10 mm dan tulangan geser D 6 – 100 mm. Plat kantilever tulangan pokok D 16 – 200 mm dan tulangan bagi D 16 – 400 mm. Plat lantai tulangan pokok D 16 – 200 mm dan tulangan bagi D 16 – 400 mm. Plat injak tulangan D 16 – 20 mm dan tulangan bagi D 16 – 400 mm. Gelagar digunakan profil WF 1200x400x16x32 untuk arah memanjang dan profil L 12x12x8 untuk arah melintang. *Shear connector* digunakan *stud* dengan kepala 2.5” diameter 5/8”. Sambungan baut digunakan M₂₀ untuk sambungan gelagar utama dan M₁₆ untuk sambungan gelagar melintang.

Kata kunci : Jembatan, *girder*, *composite*.